



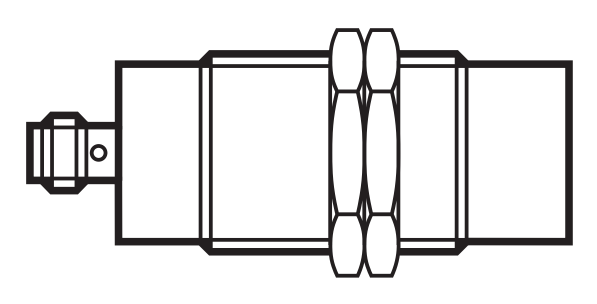
Manual de instrucciones original
Detector inductivo de seguridad

efector100®

GI701S

ES

80005311 / 00   05 / 2013



Índice de contenidos

1 Advertencia preliminar

Este manual de instrucciones es parte integrante del equipo. Está dirigido a todo el personal técnico en conformidad con las directivas CEM y de Baja Tensión y con los reglamentos de seguridad. El manual de instrucciones contiene indicaciones para el correcto uso de este producto. Lea este manual antes de utilizar el equipo para que pueda familiarizarse con las condiciones de utilización, la instalación y el funcionamiento. Respete las indicaciones de seguridad.

1.1 Explicación de los signos

▶ Requerimiento de operación

→ Referencia cruzada

! Nota importante
El incumplimiento de estas indicaciones puede acarrear funcionamientos erróneos o averías.

i Información
Indicaciones complementarias.

● LED encendido

○ LED apagado

LED parpadea (2 Hz)

LED parpadea rápidamente (5 Hz)

ES

2 Indicaciones de seguridad

- Respete las indicaciones de este manual de instrucciones.
- El uso indebido puede acarrear un funcionamiento erróneo del equipo. En consecuencia, se pueden causar daños materiales y/o personales durante el funcionamiento de la instalación. Por este motivo, deben respetarse todas las indicaciones de instalación y manejo del equipo descritas en este documento. Asimismo deben respetarse las indicaciones de seguridad para el funcionamiento en toda la instalación.
- Queda excluida toda responsabilidad y garantía en caso de incumplimiento de indicaciones o de normas, en particular por manipulaciones y/o modificaciones en el equipo.
- En caso de que el detector se vea dañado, no puede ser garantizada la función de seguridad.
- Los fallos causados por daños no pueden ser detectados por el detector.
- El equipo sólo puede ser instalado, conectado y puesto en marcha por técnicos electricistas expertos en técnicas de seguridad.
- Se deben observar las normas técnicas aplicables en el ámbito de la aplicación correspondiente.
- Durante la instalación se deben cumplir los requisitos de la norma EN 60204.
- En caso de funcionamiento erróneo del equipo póngase en contacto con el fabricante. No está permitido realizar manipulaciones en el equipo.
- Antes de comenzar cualquier operación con el equipo, desconectar la tensión externa del mismo. En caso necesario, desconectar también circuitos de carga con relé alimentados independientemente.
- Tras una instalación, operación de mantenimiento o reparación del sistema, se debe llevar a cabo una completa comprobación de funcionamiento.
- El equipo sólo se puede utilizar en las condiciones ambientales especificadas (→ 10 Datos técnicos). En caso de condiciones ambientales especiales, consulte al fabricante.
- El equipo solamente puede ser utilizado según las indicaciones del capítulo "Uso previsto" (→ 4).

2.1 Requisitos técnicos de seguridad para la aplicación

Los requisitos técnicos de seguridad de cada aplicación deben coincidir con los requisitos establecidos en estas instrucciones.

Las siguientes disposiciones deben ser respetadas:

- ▶ Se deben tomar medidas que eviten la colocación inconsciente de objetos metálicos sobre la superficie activa.
- ▶ En caso de dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos se debe observar la norma EN 1088.
- ▶ Se deben cumplir las condiciones de aplicación especificadas (→ 10 Datos técnicos).
  No está permitido emplear el detector cerca de fluidos químicos y biológicos, así como bajo radiación ionizante.
- ▶ Todos los circuitos de corriente de seguridad conectados externamente al sistema deben cumplir con el principio de corriente de reposo.
- ▶ En caso de fallos en el interior del detector de seguridad que ocasionen la activación del estado definido como seguro, se deben tomar medidas para mantener dicho estado seguro mientras siga funcionando el conjunto del sistema de control.
- ▶ Los equipos dañados deben ser sustituidos.

ES

3 Componentes incluidos en la entrega

1 detector de seguridad GI701S con 2 tuercas de fijación M30, 1 manual de instrucciones original GI701S, nº de referencia 80005311.

En caso de que uno de los componentes citados falte o esté dañado, póngase en contacto con una de las sucursales de ifm.

4 Uso previsto

El detector inductivo de seguridad GI701S detecta metales sin contacto.

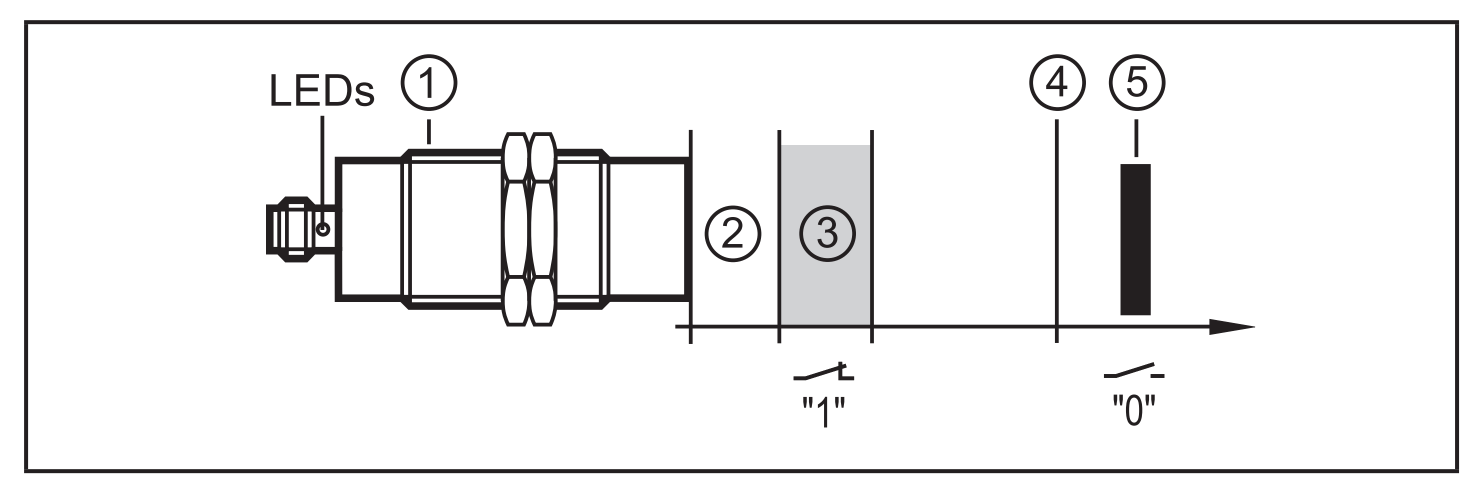
Función de seguridad SF: el estado seguro (etapa de salida desactivada; valor lógico "0") se alcanza en caso de un desamortiguamiento superior o igual a la distancia de desconexión segura s_{ar} (→ 10 Datos técnicos).
Observe también las instrucciones de montaje del detector (→ 6 Montaje).

El detector de seguridad cumple con el Performance Level e según EN ISO 13849-1: 2008, así como con los requisitos SIL 3 según IEC 61508 y SILcl 3 según IEC 62061.

El equipo pertenece a la clasificación I2A30SP2 según EN 60947-5-2 para montaje no enrasado (→ 6 Montaje).

El detector inductivo de seguridad ha sido certificado por el TÜVNord.

5 Función



1: Detector de seguridad
2: Zona de acción inmediata
3: Zona de accionamiento
4: Distancia de desconexión segura s_{ar}
5: Elemento amortiguador

LED de señal amarillo: estado de conmutación
LED Power verde: tensión de alimentación

5.1 Zona de accionamiento

Las salidas (OSSD) se activan únicamente en caso de presencia del elemento amortiguador en la zona de accionamiento. Fuera de esta zona las salidas permanecen desconectadas.

La distancia de desconexión segura s_{ar} es > 30 mm.

La utilización de otros elementos amortiguadores que difieran del target homologado en cuanto a material, forma y tamaño, da como resultado otra zona de accionamiento.

Zona de accionamiento para materiales seleccionados*:

Material	Zona de accionamiento
FE360 (=ST37K)	6...12 mm

Material	Zona de accionamiento
inox (1.4301 / 304)	3,8...8,8 mm
AlMg3G22	0,7...4,8 mm
CuZn37	1...5,2 mm
Cu	0...3,7 mm

* Valores característicos en caso de amortiguamiento con un target homologado de 45 x 45 x 1 mm para montaje no enrasado según IEC 60947-5-2 y una temperatura ambiente de 20 ºC.


Dependiendo de la naturaleza del elemento amortiguador, puede no existir una zona de acción inmediata.

5.2 Medidas contra una fácil manipulación

El detector de seguridad reacciona ante objetos metálicos, como p.ej., el marco de una puerta de seguridad. Otros objetos metálicos que no estén destinados a provocar la activación del detector, no deben causar accidentalmente una activación del detector de seguridad.

ES


▶ Se deben tomar medidas que eviten el acceso accidental de objetos metálicos a la superficie activa o a la zona de accionamiento, a excepción del elemento amortiguador predeterminado.

Asimismo, el detector dispone del siguiente comportamiento de conmutación que dificulta una fácil manipulación de la función de seguridad:

1. Al ir acercando lentamente un objeto metálico a la zona de accionamiento, las salidas conmutan inmediatamente, pero el LED de señal no lo indica hasta que hayan transcurrido aprox. 3 s (→ 9.2.1 Conmutación con retardo del LED de señal). De esta manera, el objeto normalmente se suele encontrar en la zona de acción inmediata antes de que el LED de señal se encienda. Deben tenerse en cuenta las normas técnicas relativas a un nuevo arranque de la instalación.
2. Si el objeto permanece más de 2 s aprox. en la zona de acción inmediata, las salidas están completamente desactivadas y ya no se activan en el caso de que se produzca un amortiguamiento en la zona de accionamiento. Si el objeto permanece más de 5 s aprox. en la zona de acción inmediata, se activa el modo de ajuste (→ 8.1 Ayuda de ajuste).

   El desbloqueo de la zona de accionamiento se puede efectuar

   • ya sea mediante el desamortiguamiento (> 30 mm) por un espacio de tiempo de más de 2 s

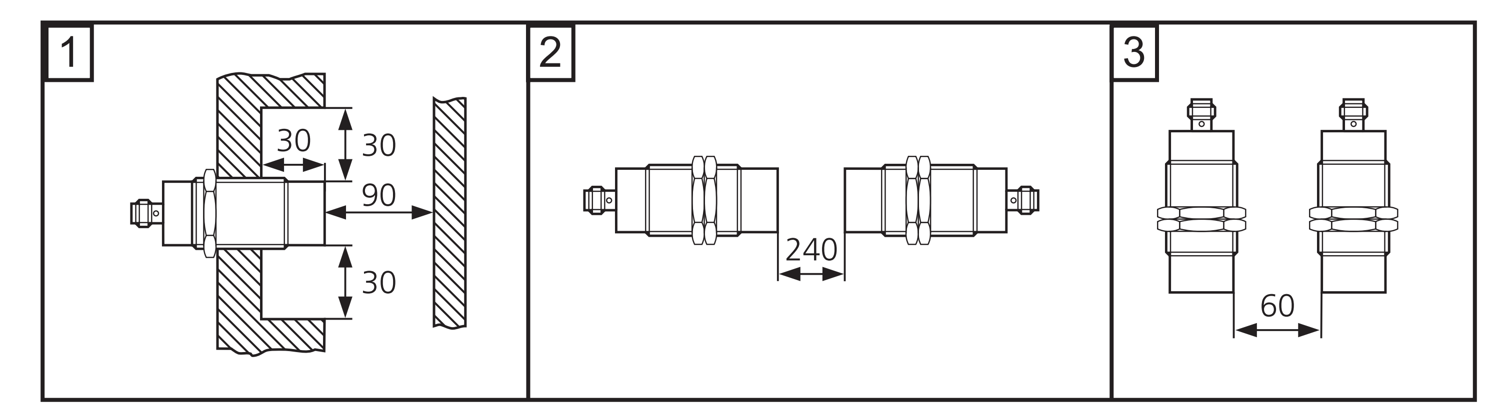
• o bien mediante una interrupción de la tensión
(→ 8.3 Desactivar la ayuda de ajuste).

6 Montaje

El equipo puede montarse **no enrasado** según EN 60947-5-2, tipo I2A30SP2.

▶ Asegurar el equipo contra un posible desprendimiento (par de apriete ≤ 50 Nm).

▶ Deben observarse las condiciones de montaje según se muestra en las ilustraciones 1 a 3:



▶ Apretar el conector hembra según las indicaciones del fabricante. Par de apriete para los conectores hembra de ifm (p.ej. EVxxxx: 0,6...1,5 Nm).

El montaje enrasado del detector de seguridad no está permitido, ya que se puede provocar un aumento de la distancia de conmutación hasta llegar a activar las salidas (OSSD).

7 Conexión eléctrica

Esquema de conexiones → 10 Datos técnicos

▶ Desconectar la tensión de alimentación. En caso necesario, desconectar también circuitos de carga con relé alimentados independientemente.

▶ Tensión de alimentación: conectar L+ al pin 1 y L- al pin 3 del conector.

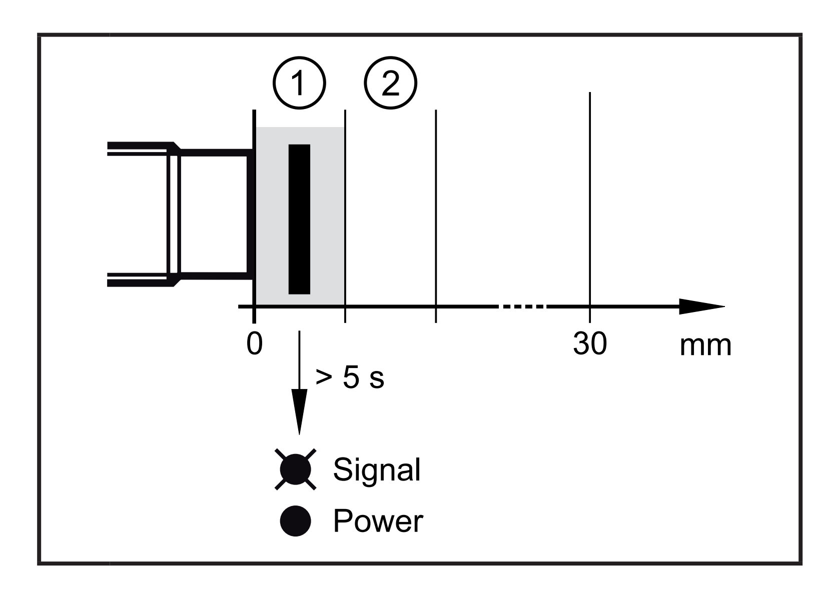
La tensión nominal es de 24 V DC. Conforme a la norma EN 61131-2, esta tensión puede oscilar entre 19,2 V y 30 V, incluido un 5 % de ondulación residual.

La tensión de alimentación no debe sobrepasar en el caso de un solo fallo el valor de 60 V DC durante un tiempo superior a 0,2 s, hasta un valor máximo de 120 V DC. (Esto requiere, entre otras cosas, la separación segura del suministro de corriente y del transformador.)

8 Puesta en marcha

8.1 Ayuda de ajuste

Para un montaje fácil y seguro, el detector dispone de una ayuda de ajuste óptico para visualizar la zona de accionamiento.



1: Zona de acción inmediata
2: Zona de accionamiento

La ayuda de ajuste se activa poniendo un objeto metálico delante del detector de seguridad (zona de acción inmediata).

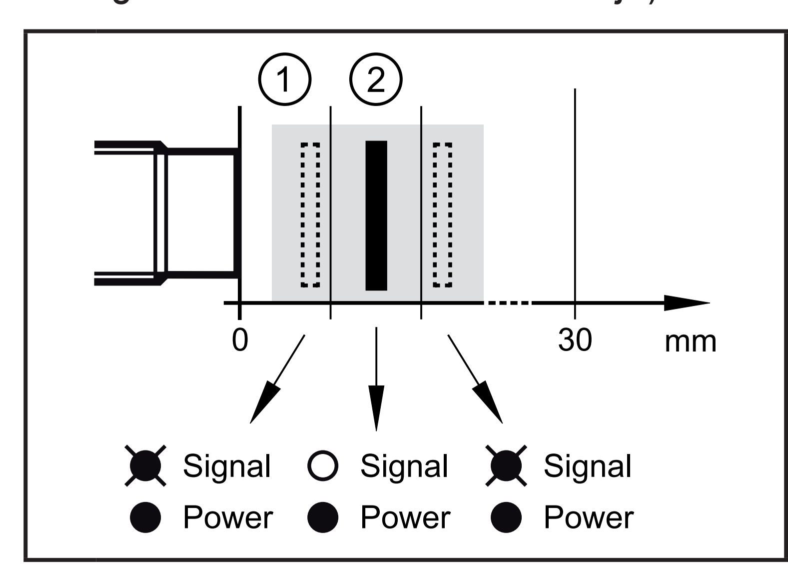
Tras aprox. 5 s, el LED de señal amarillo empieza a parpadear: la ayuda de ajuste está activada.

Mientras esté activo este modo, la etapa de salida permanece en estado seguro ("0").

ES

8.2 Determinar la zona de accionamiento

Cuando la ayuda de ajuste está activada, se puede determinar la zona de accionamiento moviendo el elemento amortiguador (o el detector, en caso de que el target esté colocado de forma fija).

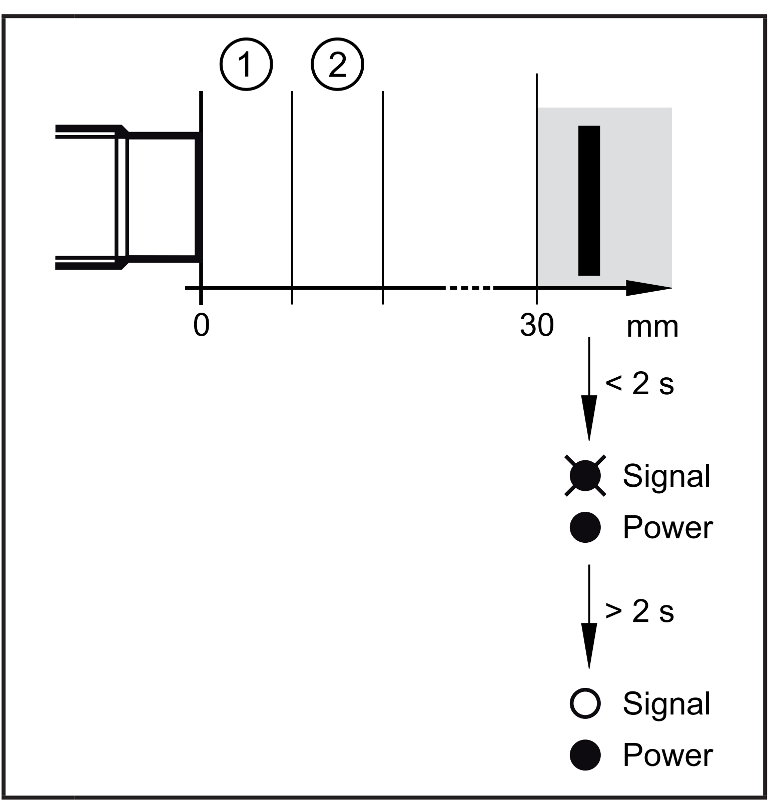


1: Zona de acción inmediata
2: Zona de accionamiento

En cuanto el target accede a la zona de accionamiento, el LED amarillo se apaga.

Si el target se encuentra en una de las direcciones que están fuera de la zona de accionamiento, el LED empieza a parpadear de nuevo.

8.3 Desactivar la ayuda de ajuste



Si se desamortigua el detector durante más de 2 s (> 15 mm), la ayuda de ajuste se desactiva y el LED de señal amarillo se apaga.

Esto también se puede conseguir con una interrupción de la tensión.

1: Zona de acción inmediata
2: Zona de accionamiento

9 Funcionamiento

9.1 Estado de conmutación de las salidas

9.1.1 El estado seguro

El estado seguro es el estado desconectado (estado sin corriente: valor lógico "0") de al menos una de las salidas A1 o A2 (OSSD).Si una de las salidas A1 o A2 está desconectada, la unidad lógica de seguridad conectada debe llevar al conjunto del sistema al estado definido como seguro.

9.1.2 El estado conmutado

Si el elemento amortiguador se encuentra en la zona de accionamiento y no hay error del detector, las dos salidas A1 o A2 (OSSD) se activan (valor lógico "1").

9.1.3 Datos de salida

Los datos de salida son compatibles con los datos de la entrada según EN 61131-2 tipo 1 ó 2:

Valor lógico "1"	≥ 15 V ≥ 11 V	2...15 mA 15...30 mA
Valor lógico "0"	≤ 5 V	Corriente residual 0,2 mA *)

*) Corriente pull-down típica 30 mA

9.1.4 Cortocircuito / cortocircuito de cables

- El detector de seguridad detecta los cortocircuitos de los cables entre ambas salidas (A1 y A2) y ocasiona la desconexión de las salidas (OSSD) en la siguiente demanda de seguridad. Las salidas A1 y A2 permanecen desconectadas hasta que se soluciona el fallo y se haya realizado un reseteo de la tensión.
- Un cortocircuito de cables entre una de las dos salidas (A1 o A2) y la tensión de alimentación ocasiona la desconexión de la otra salida (A2 o A1) en caso de una demanda de seguridad.

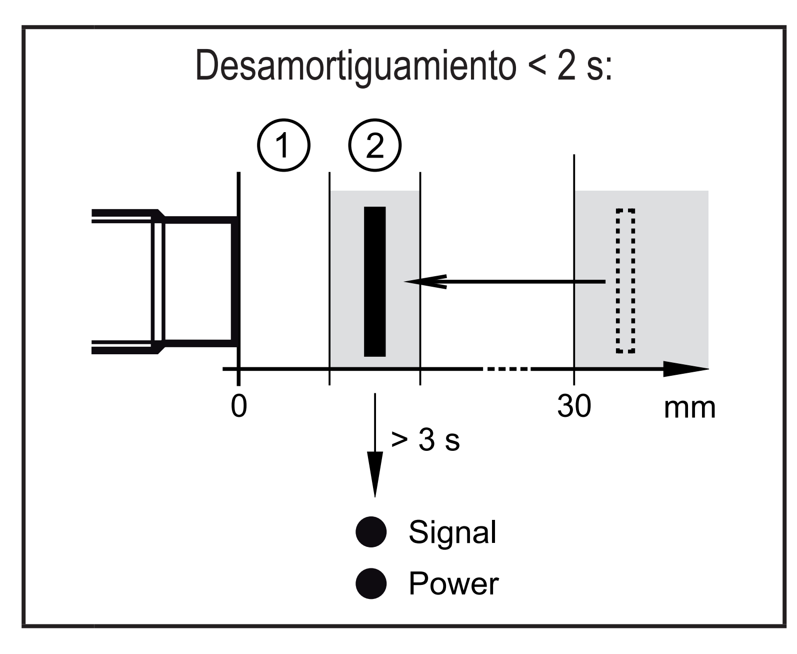
ES

9.2 Modo operativo

La duración del desamortiguamiento previo determina si el LED de señal amarillo se enciende de manera retardada (→ 9.2.1) o inmediata (→ 9.2.2) cuando el objeto amortiguador llega a la zona de accionamiento. En cualquiera de los casos, las salidas conmutan sin retardo. En caso de desamortiguamiento, el LED de señal amarillo y las salidas se desconectan sin retardo.

En caso de amortiguamiento en la zona de acción inmediata, las salidas se desconectan inmediatamente, mientras que el LED de señal amarillo no se apaga hasta después de aprox. 2 s de retardo. Al apagarse el LED de señal, las salidas se mantienen al mismo tiempo en estado desconectado. De esta manera se imposibilita una nueva conexión en la zona de accionamiento. Una señal de salida se emite mediante un desamortiguamiento (> 30 mm) de más de 2 s, o bien mediante una interrupción de la tensión (→ 5.2 Medidas contra una fácil manipulación).

9.2.1 Conmutación con retardo del LED de señal

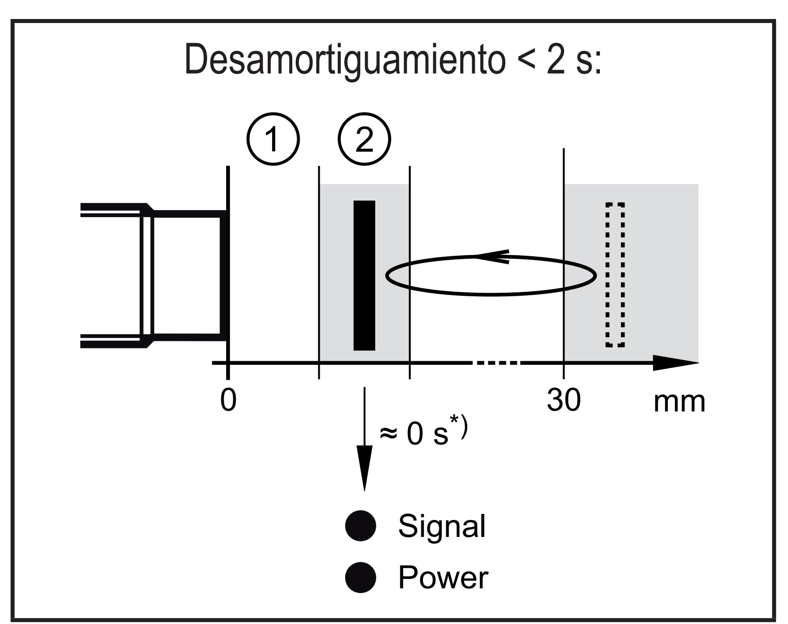


1: Zona de acción inmediata
2: Zona de accionamiento

En caso de que el elemento amortiguador esté más de 2 s separado del detector (> 30 mm), el LED de señal amarillo se enciende con un retardo de 3 s aprox. en caso de producirse un amortiguamiento en la zona de accionamiento.

Esto sucede también si, al conectar la tensión, el elemento amortiguador se encuentra en la zona de accionamiento.

9.2.2 Conmutación sin retardo del LED de señal



1: Zona de acción inmediata
2: Zona de accionamiento
*) Excepto en el primer funcionamiento

En caso de que el elemento amortiguador esté menos de 2 s separado del detector (> 30 mm), el LED de señal amarillo se enciende sin retardo en caso de producirse un amortiguamiento en la zona de accionamiento.

ES

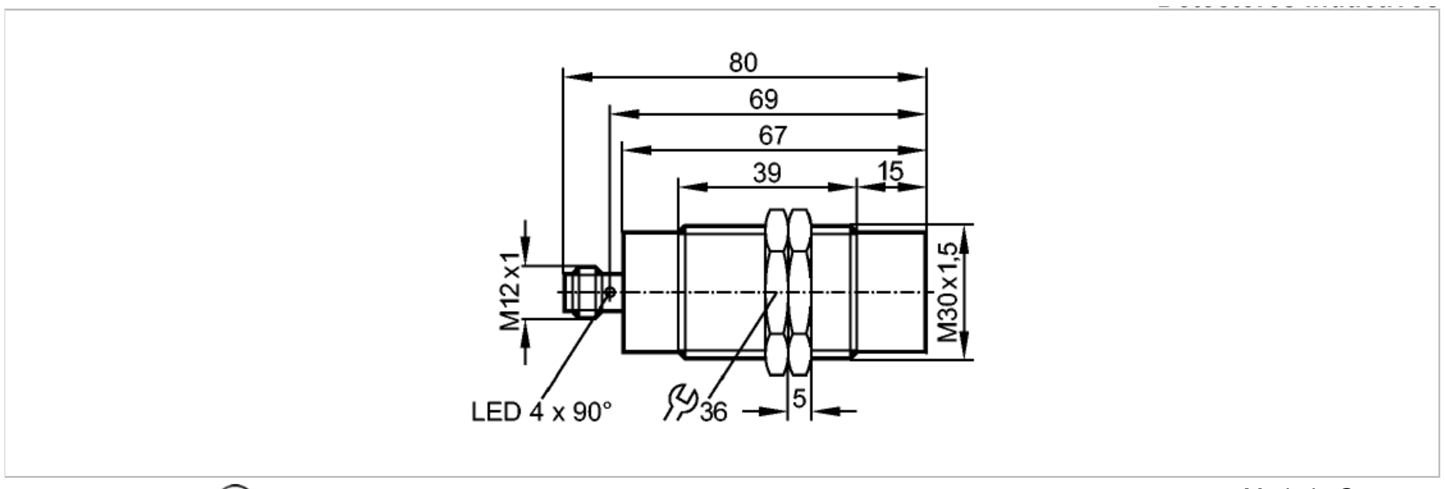
9.3 Tiempos de reacción

Tiempo de reacción tras demanda de seguridad (retirada de la zona de accionamiento)	≤ 50 ms
Tiempo de reacción ante la aproximación a la zona de accionamiento (tiempo de accionamiento)	típ. 100 ms ≤ 200 ms
Tiempo de riesgo / tiempo de reacción relativo a la detección de errores relevantes para la seguridad	≤ 100 ms
Tiempo de retardo admisible en la zona de acción inmediata	< 2 s
Tiempo de retardo para la activación del modo de ajuste (→ 8.1 Ayuda de ajuste)	aprox. 5 s
Tiempo de retardo en estado desamortiguamiento (> 30 mm) para volver al modo operativo (→ 8.3 Desactivar la ayuda de ajuste)	aprox. 2 s
Simultaneidad de la activación y desconexión de las salidas tras demanda de seguridad	≤ 50 ms
Duración de los impulsos de prueba de desconexión en la salida A1/A2: (1)	mín. 250 µs máx. 1 ms
Secuencia de impulsos de prueba de desconexión (2)	mín. 2 ms máx. 5 ms
1: Impulso de prueba de desconexión 2: Secuencia de impulsos de prueba de desconexión	
Tasa de repetición de este paquete de impulsos	mín. 30 ms máx. 50 ms

9.4 Indicación LED

LED		Estado de funcionamiento	Salidas	A1 (OSSD)	A2 (OSSD)
○ ○	Señal Power	No hay suministro de tensión	Ambas salidas desconectadas	0	0
○ ✱	Señal Power	Subtensión		0	0
○ ✳	Señal Power	Sobretensión	Ambas salidas desconectadas	0	0
		Fallo del sensor (→ 11 Solución de fallos)	Una salida o ambas salidas desconectadas	0 1 0	1 0 0
○ ●	Señal Power	a) Modo operativo: Elemento amortiguador a la distancia de desconexión segura del detector (> 30 mm) b) Modo de ajuste: Elemento amortiguador dentro de la zona de accionamiento	Ambas salidas desconectadas	0	0
✱ ●	Señal Power	Modo de ajuste: Elemento amortiguador dentro de la zona de acción inmediata o en las proximidades inmediatas a la zona de accionamiento	Ambas salidas desconectadas	0	0
● ●	Señal Power	Modo operativo: Elemento amortiguador dentro de la zona de accionamiento	Ambas salidas activadas	1	1

10 Datos técnicos





Made in Germany

Características del producto
Detector inductivo de seguridad
Rosca metálica M30 x 1,5
Conector M12
Zona de accionamiento 6...12 mm; [nb] no enrasable
Cumple con los requisitos: EN ISO 13849-1: 2008 Categoría 4 PL e IEC 61508: SIL 3 IEC 62061: SILcl 3

Aplicación		
Modo de funcionamiento		Funcionamiento continuo (sin mantenimiento)

Datos eléctricos		
Alimentación		DC PNP
Tensión de alimentación	[V]	24 DC (19,2...30 DC)
Tensión nominal de aislamiento	[V]	30
Consumo	[mA]	< 30
Clase de protección		III
Protección contra inversiones de polaridad		sí
Retardo a la disponibilidad	[s]	5

Salidas		
Función de salida		2 x OSSD (A1 y A2)
Tensión de salida con 24V		Compatible con EN 61131-2, entradas tipo 1, 2, 3
Caída de tensión	[V]	< 2,5; (100 mA)
Corriente de salida	[mA]	100
Protección contra cortocircuitos		sí

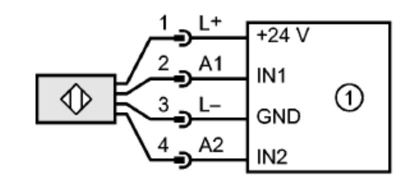
Rango de detección		
Zona de accionamiento	[mm]	6...12
Distancia de desconexión segura s(ar)	[mm]	30

Tiempos de reacción		
Tiempo de reacción tras demanda de seguridad	[ms]	≤ 50
Tiempo de reacción ante la aproximación a la zona de accionamiento (tiempo de accionamiento)	[ms]	≤ 200

Tiempo de riesgo (tiempo de reacción a errores)	[ms]	≤ 100
Condiciones ambientales		
Lugar de utilización		Clase C según EN 60654-1, lugar protegido de la intemperie
Temperatura ambiente	[°C]	-25...70, para vida útil ≤ 87600 h 10...40, para vida útil ≤ 175200 h
Tasa de modificación de la temperatura	[K/min]	0,5
Humedad relativa del aire máx.	[%]	5...95, periodos breves 5...70, permanentemente
Presión atmosférica	[kPa]	80...106
Altura sobre el nivel del mar	[m]	≤ 2000
Radiación ionizante		no permitida
Pulverización de sal		no
Grado de protección		IP 68 / IP 69K
Homologaciones / pruebas		
CEM		IEC 60947-5-2
Resistencia a los choques		IEC 60947-5-2
Resistencia a las vibraciones		IEC 60947-5-2
Parámetros de seguridad		
Vida útil TM (Mission Time)	[h]	≤ 175200, (20 años)
Fiabilidad relativa a la seguridad PFHd	[1/h]	2,5E-09
MTTFd	[años]	1992
DC/CCF/Cat.		99 % / 100 % / 4
Datos mecánicos		
Montaje		no enrasable
Materiales de la carcasa		inox (1.4404 / 316L); PBT
Peso	[kg]	0,255
Indicaciones / elementos de mando		
Indicador		LED amarillo (señal); LED verde (alimentación)
Conexión eléctrica		
Conexionado		Conector M12; contactos dorados

Conexionado





1: Unidad lógica de seguridad

Accesorios		
Accesorios (incluidos)		2 tuercas de fijación
Notas		
Notas		Salvo que se indique lo contrario, todos los datos se refieren a targets homologados según IEC 60947-5-2 (FE360 = ST37K) de 45x45x1 mm en todo el rango de temperatura.
Cantidad por pack	[Pieza]	1

ES

11 Solución de fallos

→ 9.4 Indicación LED

Problema	Causa posible	Solución de fallos
LED sin función	No hay suministro de tensión	Conectar tensión
El LED Power parpadea y el detector no conmuta	• Subtensión • Sobretensión	Corregir tensión (→ 10 Datos técnicos)
El detector no conmuta, incluso después de realizar un desamortiguamiento y un nuevo amortiguamiento	El detector ha sido llevado al estado seguro (valor lógico "0"). Causas: • Cortocircuito entre ambas salidas A1 y A2 • Cortocircuito entre una salida (A1 o A2) y la tensión de alimentación • Error detectado en el detector	• Reparar cortocircuito • Sustituir equipo
No existe zona de acción inmediata	A causa de su diseño (material, forma, tamaño), el elemento amortiguador desplaza la zona de accionamiento hasta justo delante de la superficie del sensor	A ser posible, modificar el material, la forma o el tamaño del elemento amortiguador (→ 5.1 Zona de accionamiento)

12 Mantenimiento, reparaciones, eliminación

En caso de funcionamiento correcto, no es necesario tomar medidas de mantenimiento y reparación. El equipo sólo puede ser reparado por el fabricante. Elimine el equipo tras su uso respetando el medio ambiente y según las normativas nacionales en vigor.

13 Homologaciones / Normas

Se han aplicado las siguientes directivas y normas:

- Directiva Europea sobre Máquinas 98/37/CE
- Directiva Europea sobre Máquinas 2006/42/CE
- Directiva sobre CEM 2004/108/CE

- EN ISO 13849-1 PL e (2004) Seguridad de las máquinas, parte de los sistemas de mando relativas a la seguridad
- EN 60947-5-2 (2008) Aparamenta de baja tensión: aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando – Detectores de proximidad
- IEC 61508 (2000)
- IEC 62061 (2005)
- UL 508

14 Terminología y abreviaturas

CCF	Common Cause Failure	Fallo a consecuencia de una causa común.
DC	Diagnostic Coverage	Nivel de coincidencia de diagnóstico.
$MTTF_D$	Mean Time To Dangerous Failure	Tiempo medio hasta que ocurre un fallo peligroso.
OSSD	Output Signal Switch Device	Elemento de conmutación de la señal de salida
PFH (PFH_D)	Probability of (dangerous) Failure per Hour	Probabilidad de un fallo (peligroso) por hora
PL	Performance Level	PL según EN ISO 13849-1
SIL	Safety Integrity Level	Nivel de integridad de seguridad SIL 1-4 según IEC 61508. Cuanto más alto sea el SIL, menor será la probabilidad de fallo de una función de seguridad.
SIL_{cl}	Safety Integrity $Level_{claim\ limit}$	Nivel de integridad de $seguridad_{Idoneidad}$ (según IEC 62061)
T_M	Mission time	Vida útil (= duración máxima de utilización)

ES